

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง	ดร.นภาพิตร ดุสดี
ผู้ตรวจ	รศ. ดร.พินิตา ฉัตรวัฒนา รศ. ดร.ศศิธร ชูแก้ว ผศ. ดร.ชนิษฐา หินอ่อน
บรรณาธิการ	ศ. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง	ดร.นภาจิตร ดุสดี
ผู้ตรวจ	รศ. ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา รศ. ดร.ศศิธร ชูแก้ว ผศ. ดร.ชนิษฐา หินอ่อน
บรรณาธิการ	ศ. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
นภาจิตร ดุสดี.
หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.2-- กรุงเทพฯ :
แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2567.
116 หน้า.
1. เทคโนโลยี -- การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา).
I. ชื่อเรื่อง.
620.007
ISBN 978-616-345-283-2

พิมพ์ครั้งที่ 1
จำนวน 6,000 เล่ม
สงวนลิขสิทธิ์ : มกราคม 2568
สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย

MAC EDUCATION

ส่งขนาดต้นฉบับไปรษณีย์ลาดพร้าว
ในนาม บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
9/99 อาคารแม็ค ขอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว
แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 0-2512-0661, 0-2938-2022-7 แฟกซ์ 0-2938-2028
www.MACeducation.com

พิมพ์ที่ : บริษัท ทีเอส อินเทอร์เน็ต จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรมฝึกทักษะ ภาพประกอบ กิจกรรมตรวจสอบ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ให้ตรงตาม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการ จัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรมทักษะการคิด การวัดผลและ ประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบข้อมูล การคิดแก้ปัญหา การเสริมสร้าง จิตวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิต นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อการศึกษาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นคำตอบของการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ และตอบสนองต่อแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา พ.ศ. 2564 (ฉบับปรับปรุง)

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปสาระ การเรียนรู้ ระบุตัวชี้วัดชั้นปี มีภาพและคำถามนำเข้าสู่บทเรียน แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บทสรุปเนื้อหา และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูป การศึกษา และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขออภัยและขอคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

นภาจิตร ดุสดี

คำชี้แจง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้พัฒนาและปรับปรุงโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ทุกประการ และให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในมิติด้านทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579

หนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอเนื้อหาตาม **กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)** เน้นการบูรณาการสาระการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความน่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนใจ เน้นย้ำด้วยแนวคิดสำคัญของหัวข้อหลักให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้และความคิดที่เป็นแก่นสำคัญ ผูกพันทักษะและความเชี่ยวชาญด้วยกิจกรรมตามธรรมชาติเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่คงทน มีการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ซึ่งสัมพันธ์กับเรื่องที่ได้เรียนผ่านมา ในท้ายหน่วยการเรียนรู้จะมีสรุปสำหรับบททวนองค์ความรู้ทั้งหมด และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมด้วยกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายสำคัญของการปรับหลักสูตรครั้งนี้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาเพิ่มเติมที่ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้จะมีสัญลักษณ์  ซึ่งสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

คำถามนำเข้าสู่บทเรียน

คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ

แนวคิดสำคัญ

เนื้อหาสำคัญในแต่ละเรื่องหรือหัวข้อเพื่อให้ผู้เรียนจดจำหรือเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

MAC iLink (Digital Contents)

เนื้อหาเสริมจากบทเรียนในรูปแบบของ Digital Contents ผ่านการสแกน QR Code โดยใช้สมาร์ทโฟนหรือผ่านเว็บไซต์ MACeducation.com เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้

กิจกรรมออกแบบมาเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาในแต่ละเรื่องของผู้เรียน

กิจกรรมฝึกทักษะ

กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

กิจกรรมที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาสร้างงานที่มีคุณภาพและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดประโยชน์และพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้

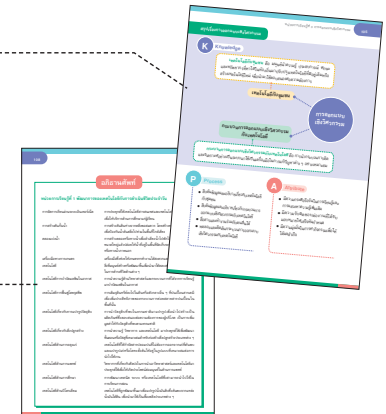
คำถามที่เน้นทักษะกระบวนการคิดเพื่อตรวจสอบความรู้รอบยอดของผู้เรียนให้เป็นไปตามแนวคิดสำคัญ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สรุป

การสรุปองค์ความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะกระบวนการ (Process) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute)

อภิธานศัพท์

คำสำคัญ คำยาก หรือคำค้นที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะมีการอธิบายความหมายหรือให้คำจำกัดความ



สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน 1

(ว 4.1 ม.2/1, 2)

1. ปัจจัยในการพัฒนาเทคโนโลยี 3
2. การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน 24
3. เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต 35
- คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ 40

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 41

(ว 4.1 ม.2/5)

1. ประเภทวัสดุ 43
2. อุปกรณ์ 63
3. กลไก 70
4. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 71
- คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ 76

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบเชิงวิศวกรรม 77

(ว 4.1 ม.2/2, 3, 4)

1. เทคโนโลยีกับชุมชน 79
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับเทคโนโลยี 81
- คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ 106

บรรณานุกรม 107

อภิธานศัพท์ 108



พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระการเรียนรู้

- 1 เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต
- 2 การพัฒนาเทคโนโลยี
- 3 การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว 4.1 ม.2/1)
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ว 4.1 ม.2/2)

?

- พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีสาเหตุและปัจจัยจากสิ่งใด
- พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- นักเรียนมีวิธีเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันให้เหมาะสมได้อย่างไร

Past To Present

COMMUNICATION TECHNOLOGY



Smoke Signal
[อดีต]



Carrier Pigeon
[อดีต]



Telephone
[อดีต]



Telephone
[อดีต]



Mobile Phone
[อดีต]



Video Call
[ปัจจุบัน]



3D Hologram
[อนาคต]

1. ปัจจัยในการพัฒนาเทคโนโลยี



แนวคิดสำคัญ

เทคโนโลยีมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การขยายตัวของเขตเมือง การเปลี่ยนแปลงจำนวนและลักษณะทางโครงสร้างของประชากร การค้นพบความรู้ใหม่ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ

”

พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีสาเหตุและปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาหลายประการ เช่น

1.1 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจของมนุษย์เริ่มจากการแลกเปลี่ยนสินค้าจำเป็นที่หาได้ภายในท้องถิ่น แล้วพัฒนาเป็นการใช้หิน เปลือกหอย และโลหะมีค่ามาเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า เนื่องจากการแลกเปลี่ยนสินค้ามีความยุ่งยากในการหาสินค้าที่พึงพอใจทั้ง 2 ฝ่าย

การใช้สื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินคารูปแบบของสื่อกลาง การต้องการเพิ่มมูลค่าของสินค้าและบริการ ความต้องการในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การเข้าถึงสินค้าและบริการ ความสะดวกในการขนส่งสินค้าเป็นการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี

ตัวอย่างเทคโนโลยีซึ่งถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางเศรษฐกิจ เช่น



ฟลินต์ (Flint) ลักษณะคล้ายแร่ควอตซ์ (Quartz) และหินอบซิเดียน (Obsidian) เป็นหินที่ได้จากการระเบิดของภูเขาไฟ ลักษณะคล้ายแก้ว



ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน เป็นเทคโนโลยีซึ่งถูกพัฒนาเพื่อให้ผู้ซื้อและผู้ขายได้รับความสะดวก มีหลักประกันที่น่าเชื่อถือ และปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน เช่น

1. การพัฒนาตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้า (Medium of Exchange) หรือที่เราเรียกกันว่า “เงิน” เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่องและถูกผลิตจากวัสดุที่หลากหลายตั้งแต่การนำวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เช่น แร่ควอตซ์และหินอบซิเดียน โลหะมีค่า เช่น เงินและทองคำ

มาผลิตเป็นตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้า ต่อมามีการนำกระดาษมาผลิตเป็นธนบัตรและหนังสือตราสาร (เช็คธนาคาร) มีการนำโลหะ เช่น ทองแดง นิกเกิล สังกะสี มาผลิตเป็นเหรียญกษาปณ์ นำพลาสติกมาผลิตเป็นบัตรธนาคารประเภทต่าง ๆ จนมาถึงการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการโดยผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การนำสกุลเงินดิจิทัลหรือที่เรียกว่า **Cryptocurrency** มาใช้เป็นตัวกลางสำหรับแลกเปลี่ยนแทนสกุลเงินที่มีใช้อยู่ทั่วไป (ตัวอย่างของสกุลเงินดิจิทัล เช่น Bitcoin Ethereum)

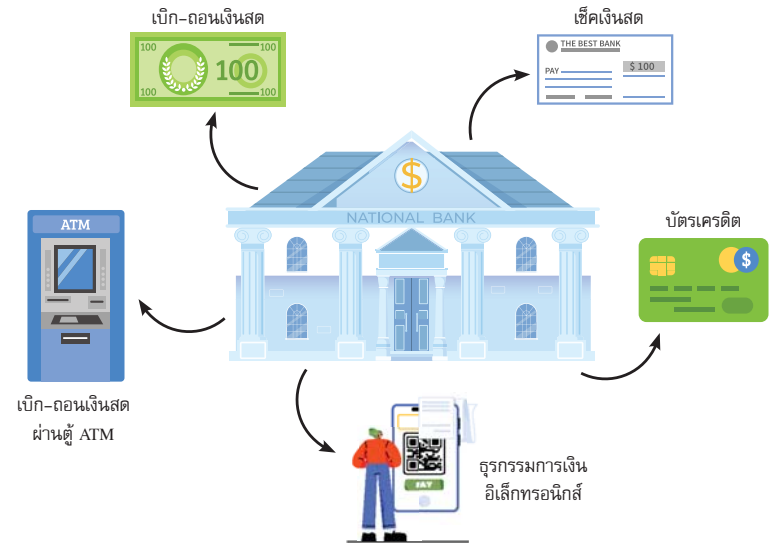


รูปที่ 1.1 พัฒนาการตัวกลางสำหรับแลกเปลี่ยน (Medium of Exchange)

พัฒนาการของตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้าเป็นผลมาจากความต้องการตัวกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างกัน ความสะดวกในการนำมาใช้จ่าย ความปลอดภัยในการพกพา และความสะดวกในการพกพา

2. เทคโนโลยีด้านธุรกรรมทางการเงิน เป็นเทคโนโลยีซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกและปลอดภัยในการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเงิน เช่น ช่องทางและวิธีการฝากเงิน ถอนเงินหรือโอนเงิน ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน เช่น การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคาร การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ให้บริการตามร้านสะดวกซื้อ ซูเปอร์มาเก็ตหรือที่ทำการไปรษณีย์ การทำธุรกรรมทางการเงินโดยใช้เทคโนโลยีผ่านระบบออนไลน์หรือที่เรียกว่า **Financial Technology** หรือ **FinTech** หมายถึง เทคโนโลยีด้านการเงิน ซึ่งมีใช้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2493 ตัวอย่างของเทคโนโลยีด้านนี้ในอดีต เช่น ระบบตู้กดเงินสด (ATM) ซึ่งใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และระบบโครงข่ายสื่อสาร เช่น ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกเนื่องจากสามารถทำธุรกรรมได้ทุกที่ทุกเวลาหากมีอุปกรณ์สื่อสารและระบบโครงข่าย ช่วยลดเวลาในการทำธุรกรรมเนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาเดินทางและไม่เสียเวลาในการรอเพื่อดำเนินธุรกรรมที่ธนาคารหรือเคาน์เตอร์ให้บริการต่าง ๆ การให้บริการบางประเภทอาจมีค่าธรรมเนียมในการดำเนินการ เช่น การชำระค่าสินค้าหรือบริการผ่านระบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เช่น PayPal Alipay ในขณะที่การทำธุรกรรมการเงินอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบธนาคารอาจได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมในการดำเนินการ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบซึ่งรองรับการทำธุรกรรมทางการเงินโดยตรงระหว่างผู้ทำธุรกรรมโดยไม่ผ่านตัวกลาง เช่น สถาบันทางการเงิน หรือที่เรียกว่า **Blockchain** เพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำธุรกรรมทางการเงินให้แก่ผู้ใช้บริการ



รูปที่ 1.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการเกษตร

เทคโนโลยีด้านการเกษตร ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและลดต้นทุนในการผลิตซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศผู้ส่งออกผลผลิตทางการเกษตร โดยให้ความสำคัญกับพืชและปศุสัตว์ซึ่งมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ตัวอย่างเทคโนโลยีซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการด้านเศรษฐกิจ เช่น

1. เทคโนโลยีด้านพันธุ์กรรม ถูกพัฒนาเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงสายพันธุ์ของพืชและสัตว์เศรษฐกิจเพื่อให้ทันตามต่อสภาวะแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น มีอัตราการเจริญเติบโตสูง รวมถึงการให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงตรงตามความต้องการของผู้บริโภค เช่น พัฒนาพันธุ์มะนาวให้ทนทานต่อโรคราบาด ให้ผลมะนาวที่มีน้ำมากและมีกลิ่นหอม

2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพาะปลูก เช่น

2.1 การพัฒนาขั้นตอนหรือวิธีการในการเพาะปลูกและดูแลพืชเศรษฐกิจให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกสูง เช่น วิธีการปลูกข้าวบนที่ดอนให้ได้ผลดี วิธีเลี้ยงปศุสัตว์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี

2.2 การนำเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture Technology) เช่น นำเซนเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมในโรงเพาะเห็ด นำมาใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนเมื่อเกิดโรคระบาดบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างพอเหมาะในพื้นที่เกษตรกรรมโดยใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน วัดอุณหภูมิในอากาศ ร่วมกับระบบรดน้ำอัตโนมัติ เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านแรงงานภาคเกษตร การบริหารจัดการทรัพยากร การบริหารจัดการต้นทุน การเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตรเป็นการนำสัตว์ วัสดุตามธรรมชาติ วัสดุที่ได้จากการแปรรูปมาผลิตเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อช่วยผ่อนแรงในการทำเกษตร ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตร เช่น

- การสร้างเครื่องมือที่มีหลักเป็นส่วนประกอบ เช่น จอบ เสียม คันไถ
- การนำแรงงานสัตว์มาใช้เพื่อช่วยผ่อนแรงและลดระยะเวลาในการเพาะปลูก เช่น วัว ควาย ม้า
- การสร้างรถไถ รถเก็บเกี่ยว และเครื่องจักรประเภทต่าง ๆ มาใช้ในกระบวนการการเพาะปลูก

ดูแลและเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูก ลดการใช้แรงงานภาคเกษตร แต่เกษตรกรต้องคำนึงถึงต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการเช่าหรือซื้อเครื่องจักร รวมถึงค่าเชื้อเพลิงและค่าสึกหรอ



รูปที่ 1.3 การเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคน



รูปที่ 1.4 รถไถเก็บเกี่ยวข้าว

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ

เทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ เป็นการนำวัตถุดิบที่พบในธรรมชาติมาแปรรูปเพื่อนำไปสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่พบตามธรรมชาติ ตัวอย่างเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ เช่น

1. **เทคโนโลยีด้านปิโตรเลียม** ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแปรรูปน้ำมันดิบซึ่งค้นพบจากแหล่งน้ำมันใต้ดินเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ นอกจากน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วกระบวนการแปรรูปน้ำมันดิบยังทำให้เกิดแก๊สเอทิลีนและโพรพิลีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตพลาสติกบางชนิด เช่น พอลิเอทิลีน ไนลอน และพอลิเอสเตอร์

2. **เทคโนโลยีด้านการถลุงแร่** ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กำจัดสารปนเปื้อนที่ไม่ต้องการออกจากแร่ที่ค้นพบ และแปรรูปแร่หรือโลหะตั้งต้นให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน เช่น การถลุงแร่เหล็กเพื่อนำไปแปรรูปเป็นเหล็กประเภทต่าง ๆ เพื่อนำไปผลิตเป็นส่วนประกอบของเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องยนต์ เครื่องจักร ยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ยุทโธปกรณ์ รวมถึงโครงสร้างอาคาร

เหล็กที่ได้จากการถลุงแร่สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างอุปกรณ์และเครื่องมือซึ่งใช้สำหรับแปรรูปวัตถุดิบประเภทอื่น เช่น นำไปเป็นส่วนประกอบของเลื่อยและเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูปไม้สำหรับนำไปสร้างที่อยู่อาศัย อุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้า

เทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้า เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจค้าปลีกและธุรกิจออนไลน์ เทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้าถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านนี้ เช่น

1. **เทคโนโลยีระบบการจัดส่งสินค้า (Logistic Technology)** เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีหลายประเภท เช่น เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) เทคโนโลยีเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database) เทคโนโลยีเครื่องจักรอัตโนมัติ (Automation) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งและขนถ่ายสินค้า ลดระยะเวลาในการส่งมอบและบริหารจัดการพื้นที่ในคลังสินค้า

2. **เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ** เช่น การพัฒนารถขนส่งสินค้ารูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท การนำอากาศยานไร้คนขับ (Drone) มาใช้ในการส่งสินค้า

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ช่วยให้ การติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการระหว่าง ประเทศทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ตัวอย่าง เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เช่น

1. **เทคโนโลยีระบบโครงข่าย** เช่น ระบบ โครงข่ายโทรเลข ระบบโครงข่ายไปรษณีย์ ระบบ โครงข่ายโทรศัพท์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต

2. **เทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อสาร** เช่น แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องโทรเลข เครื่องโทรศัพท์ เครื่องโทรสาร (Fax) คอมพิวเตอร์



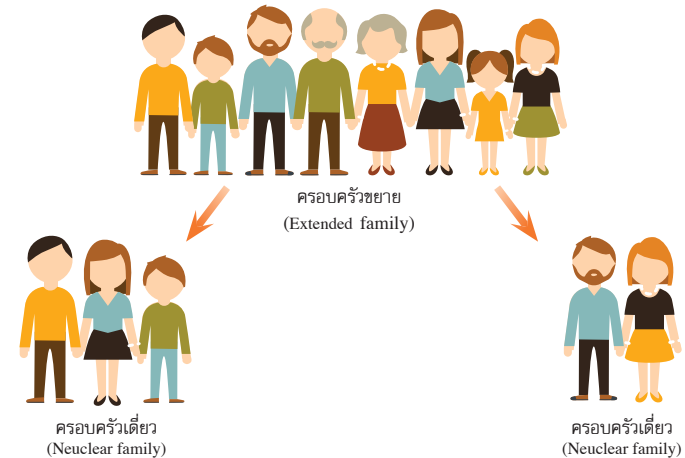
รูปที่ 1.5 ตัวอย่างพัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

ในอดีตมนุษย์ได้มีการพัฒนาระบบไปรษณีย์เพื่อใช้ในการรับส่งจดหมายและพัสดุ ต่อมาได้เริ่ม มีการนำความรู้ด้านวิศวกรรมมาพัฒนาระบบโครงข่ายโทรเลขที่สามารถรับ-ส่งข้อความผ่านตัวนำสัญญาณ ในรูปแบบสัญญาณไฟฟ้า และในภายหลังได้พัฒนาระบบโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานที่ช่วยให้มนุษย์สามารถ สนทนาผ่านเครื่องรับ-ส่งสัญญาณโทรศัพท์ได้โดยการเชื่อมสัญญาณผ่านตู้ชุมสาย ซึ่งนอกจากนี้ระบบ โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานยังรองรับบริการอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ เช่น การรับส่งโทรสาร (Fax) ผ่านเครื่องโทรสาร ก่อนที่ต่อมาได้มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ สามารถใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการให้บริการส่งข้อความและติดตามตัวหรือ ที่เรียกว่า **เพจเจอร์ (Pager)** ซึ่งเป็นบริการส่งข้อมูลโดยผ่านศูนย์บริการข้อมูลลูกค้า (Call Centre) จนกระทั่งมาถึงระบบโครงข่ายโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายที่เราใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security) เพื่อใช้ป้องกันอันตรายและภัยคุกคามอันเนื่องมาจากการจารกรรมข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายประเภทต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับยืนยันอัตลักษณ์ของบุคคลหรือที่เรียกว่า **ไบโอเมตริกซ์ (Biometrics)** มาใช้เพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารอีกด้วย

1.2 ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม เช่น การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากร การขยายตัวของสังคมเมือง การเปลี่ยนแปลงของลักษณะครอบครัวจากครอบครัวขยาย (Extended family) มาสู่ครอบครัวเดี่ยว (Nuclear family)



รูปที่ 1.6 การเปลี่ยนแปลงของลักษณะครอบครัว

การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของประชากร การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านต่าง ๆ ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการ ด้านสังคมและวัฒนธรรม เช่น

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

นอกจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและวัฒนธรรม เช่น ความต้องการในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างบุคคลภายในครอบครัว ความต้องการในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลภายในชุมชน ความ ต้องการในการติดต่อสื่อสารระหว่างชุมชน ความต้องการเผยแพร่ข้อมูลสาธารณะของหน่วยงานภาครัฐ เป็นอีกปัจจัยซึ่งกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร นอกจากเทคโนโลยีระบบ โครงข่ายและเทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อสารแล้ว ยังมีเทคโนโลยีด้านการสื่อสารประเภทอื่น ซึ่งถูก พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านสังคมและวัฒนธรรมอีก เช่น



รูปที่ 1.7 อุปกรณ์สวมใส่ (Wearable Device)

สื่อสารเพื่อใช้สำหรับวัดสัญญาณชีพผู้ป่วย/ผู้สูงอายุเพื่อประโยชน์ด้านการดูแลผู้ป่วย/ผู้สูงอายุ หรือตรวจสอบพิกัดของผู้สวมใส่อุปกรณ์เพื่อป้องกันการพลัดหลง

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการแพทย์

เทคโนโลยีด้านการแพทย์ เป็นวิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านการแพทย์ เช่น การตรวจและวินิจฉัยโรค การป้องกันโรคและการรักษาโรค เพื่อให้มนุษย์มีสุขภาพแข็งแรง สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างปกติ มีอายุยืนยาว ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านการแพทย์ เช่น

1. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการตรวจและวินิจฉัยโรค ประกอบด้วยความรู้วิทยาการ และเทคโนโลยีหลายประเภท เช่น นำความรู้เกี่ยวกับสรีรศาสตร์มาใช้ในการวินิจฉัยการทำงานของอวัยวะในร่างกาย นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโปรตอนและแอลกอฮอล์มาใช้ในการสร้างเครื่องมือวัดอุณหภูมิในร่างกาย เทคโนโลยีของรังสีเอกซ์ (X-ray) ซึ่งนำคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมาใช้ในการตรวจอวัยวะภายใน ต่อมาได้มีการนำรังสีเอกซ์ไปพัฒนาเป็นเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT Scan) การนำเทคโนโลยีอัลตราซาวด์ (Ultrasound) ซึ่งใช้คลื่นความถี่สูงในการตรวจจับและวัดระยะทางของวัตถุมาประยุกต์เข้ากับการประมวลสัญญาณภาพ (Image processing) เพื่อใช้ตรวจอวัยวะภายใน

1. เทคโนโลยีสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ทำให้ผู้คนสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข่าวสารและข้อมูลระหว่างกันได้ตลอดเวลา

2. เทคโนโลยีเสียงตามสาย ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารภายในชุมชนสำหรับแจ้งข่าวสารต่าง ๆ

นอกจากนี้เทคโนโลยีด้านการสื่อสารยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับดูแลเด็ก ผู้ป่วย และผู้สูงอายุ เช่น การเชื่อมต่อสัญญาณกล้องวงจรปิดเพื่อเฝ้าสังเกตนักเรียนในสถานศึกษาหรือเฝ้าสังเกตผู้ป่วยและผู้สูงอายุในอาคารพักอาศัย การเชื่อมต่อสัญญาณอุปกรณ์สวมใส่ (Wearable Device) เข้ากับโครงข่าย



รูปที่ 1.8 เทคโนโลยีของรังสีเอกซ์และเทคโนโลยีอัลตราซาวด์

2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและการรักษาโรค เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อผลิตยารักษาโรคหรือวิธีการที่ใช้ทางการแพทย์ โดยนำความรู้และเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ ความรู้ด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและการรักษาโรค เช่น การผลิตยารักษาโรค การผลิตวัคซีนฉีดเข้าสู่ร่างกายเพื่อให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อป้องกันโรค การผลิตเซรามิกที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วย เช่น เซรามิกรักษาผู้ป่วยที่โดนงูกัด การนำความรู้ด้านวิศวกรรมมาสร้างหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการศึกษา

เทคโนโลยีด้านการศึกษา เป็นการพัฒนาเทคนิค ระบบ หรือเทคโนโลยีซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยลดระยะเวลาและงบประมาณอันเนื่องมาจากการจำกัดจริง ช่วยผู้เรียนให้สามารถเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น กระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนทัศนะระหว่างครูและนักเรียนอย่างรวดเร็ว พัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต เช่น การสร้างทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การเตรียมนักเรียนเพื่อเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีเป็นปัจจัยซึ่งกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านการศึกษา เช่น

1. เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการนำดาวเทียมมาใช้ถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียมและออกอากาศทางโทรทัศน์เพื่อเป็นห้องเรียนทางไกล เรียกว่า **การศึกษาทางไกลผ่านโทรทัศน์ระบบดิจิทัล (DLTV : Distance Learning Foundation Under The Royal Patronage) หรือมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม** โดยมีจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาขาดแคลนครูของโรงเรียนขนาดเล็กในพื้นที่ห่างไกล จะมีการถ่ายทอดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนไกลกังวล ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. เทคโนโลยีสื่อผสม เช่น วิดีทัศน์นำมาใช้เพื่อสร้างความสนใจให้แก่แก่นักเรียน หรือนำมาใช้ประกอบการอธิบายแทนการสาธิตจริง การฝึกสื่อสารภาษาต่างประเทศโดยใช้เทคโนโลยี

3. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Board) เป็นบอร์ดสำเร็จรูปของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สำหรับสร้างชิ้นงานหรือหุ่นยนต์ เช่น บอร์ด Micro:bit มีเซ็นเซอร์ตรวจจับความแรง การสัมผัส สนามแม่เหล็กโลก มีไมโครโฟนและลำโพง หรือบอร์ด Arduino มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสง ใช้ในการสร้างระบบสมองกลฝังตัว



รูปที่ 1.9 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ของ Micro:bit

ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กที่มีทั้งหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำและพอร์ต โดยไมโครคอนโทรลเลอร์แต่ละตัวจะมีหน้าที่แตกต่างกัน เช่น ระบบเซนเซอร์รับแสง ระบบเซนเซอร์วัดความเอียง เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก (เข็มทิศดิจิทัล)



รูปที่ 1.10 ตัวอย่างไมโครคอนโทรลเลอร์

4. การจัดการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (E-learning) เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้บริการด้านการศึกษแก่ผู้เรียน

5. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาก่อนคาบเรียน โดยผ่านเนื้อหาซึ่งถูกบันทึกไว้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนและครูในคาบเรียน



กระดานดำ



เครื่องฉายสไลด์



เครื่องฉายโปรเจกเตอร์



กระดานอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 1.11 พัฒนาการของอุปกรณ์ในห้องเรียน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้าง

เทคโนโลยีเกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้าง เป็นการนำความรู้วิทยาการ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาวิธีการ ขั้นตอน หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างประเภทต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรง ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในการสร้างที่อยู่อาศัย และสิ่งปลูกสร้างประเภทต่าง ๆ ที่เหมาะกับการใช้งาน ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้าง เช่น



ถ้ำ



บ้านอิฐ



กระโจม



บ้านที่สร้างด้วยวัสดุหลายชนิด

รูปที่ 1.12 พัฒนาการด้านสิ่งปลูกสร้างและที่อยู่อาศัย

1. เทคโนโลยีเกี่ยวกับโครงสร้าง เช่น การออกแบบฐานรากและโครงสร้างของบ้านพัก

หรืออาคารแต่ละประเภทให้มีความแข็งแรงเหมาะสมกับลักษณะทำเลที่ตั้ง การนำความรู้ด้านวิศวกรรมเกี่ยวกับโครงถัก (Truss) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการนำเอาชิ้นส่วนมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นรูปทรงเรขาคณิต เพื่อให้โครงสร้างมีน้ำหนักเบาแต่สามารถรับแรงได้มากมายใช้ออกแบบโครงสร้างหลังคาและสะพาน การออกแบบโครงสร้างพื้นผิวจราจร การออกแบบโครงสร้างของฐานราก สะพานและพื้นผิวจราจรบนสะพานเพื่อให้มีความแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักของยานพาหนะได้ การออกแบบโครงสร้างสะพานข้ามแม่น้ำให้สามารถยกขึ้นเพื่อรองรับการสัญจรทางน้ำของเรือขนาดใหญ่ การออกแบบฐานรากและโครงสร้างของสะพานแขวนซึ่งใช้สายเคเบิลในการรับแรง การออกแบบโครงสร้างอุโมงค์ลอดใต้พื้นผิวจราจร



รูปที่ 1.13 สะพานซีลัว ประเทศไต้หวัน มีโครงสร้างแบบถัก

2. เทคโนโลยีด้านวัสดุ เป็นการนำวัสดุธรรมชาติมาแปรรูปหรือพัฒนาวัสดุใหม่ซึ่งเหมาะสมกับสิ่งปลูกสร้างประเภทต่าง ๆ ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านวัสดุ เช่น การนำไม้และเหล็กมาเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างอาคารและโครงสร้างหลังคา การนำหินประเภทต่าง ๆ มาเป็นวัสดุในการก่อสร้างอาคาร การพัฒนาก้อนอิฐซึ่งมีส่วนประกอบของดิน ทราช ปูนขาว และคอนกรีต สำหรับใช้ในการก่อสร้าง การพัฒนาไม้เทียมหรือไม้สังเคราะห์เพื่อนำมาทดแทนไม้จริงสำหรับการติดตั้งภายในอาคารเนื่องจากไม้เทียมหรือไม้สังเคราะห์มีคุณสมบัติด้านความทนทานต่อสภาวะแวดล้อม ดูแลรักษาง่าย และอายุการใช้งานยาวนานกว่าไม้จริง การพัฒนาวัสดุ เช่น แผ่นไฟเบอร์ ซีเมนต์ หรือผนังสมาร์ทบอร์ด เพื่อใช้ทดแทนการก่อผนังอิฐเพราะมีคุณสมบัติด้านความแข็งแรง กันเสียงรบกวน กันความร้อน กันความชื้น และทนไฟดีกว่าการใช้อิฐ

การพัฒนาอะคริลิกชนิดใสแบบหนา (Thick Acrylic Glass) เพื่อนำมาสร้างเป็นผนังอุโมงค์ใต้น้ำแบบใส เพื่อใช้สำหรับชมทัศนียภาพใต้น้ำตามพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ดังรูปที่ 1.14 และการพัฒนาคอนกรีตเพื่อนำมาใช้ในงานก่อสร้าง เช่น อาคาร ถนน หรืออุโมงค์ ดังรูปที่ 1.15



รูปที่ 1.14 ร้านอาหารใต้ทะเลที่มัลดีฟส์ อุโมงค์ใต้น้ำสร้างจากอะคริลิกชนิดใสแบบหนา (Thick Acrylic Glass)



รูปที่ 1.15 ตัวอย่างอุโมงค์สร้างจากคอนกรีต

1.3 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตประชากร ส่งผลให้ประชากรมีความต้องการความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น หรือสินค้าฟุ่มเฟือยเพื่อแสดงถึงสถานะทางสังคม ทำให้เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น กระบวนการผลิตสินค้า การคมนาคม การสื่อสารและสารสนเทศ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยทรัพยากรธรรมชาติเป็นวัตถุดิบหรือใช้ในกระบวนการผลิต หรือก่อให้เกิดมลพิษแกสิ่งแวดล้อมทั้งจากกระบวนการผลิต จากสินค้าที่ผลิต และขยะที่เกิดจากการอุปโภคบริโภค



รูปที่ 1.16 สู่สานเสื้อผ้าจากฟาสต์แฟชั่น (Fast Fashion) ที่ประเทศกานา



รูปที่ 1.17 ฝุ่น PM 2.5 ที่จังหวัดเชียงใหม่



รูปที่ 1.18 ไมโครพลาสติก (Microplastic) ในมหาสมุทร

ดังนั้น จากการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านอื่น ๆ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้น แต่ก็เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยบำบัดมลพิษของสิ่งแวดล้อมเช่นกัน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

● เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในน้ำ

เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในน้ำ เช่น

- สารเคมีตกค้างจากผงซักฟอกและน้ำยาทำความสะอาดจากแหล่งชุมชนไหลลงสู่แหล่งน้ำ
- สารเคมีตกค้างตามต้นพืชและผิวดินที่เกิดจากปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงในภาคการเกษตรไหลลงสู่แหล่งน้ำ
- การลักลอบปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีอัตราสารปนเปื้อนสูงลงแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

การปนเปื้อนของสารพิษในแหล่งน้ำส่งผลกระทบต่อหลายด้าน เช่น ทำให้ปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำเสียชีวิต ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้สภาพของน้ำมีความเป็นกรด-เบส ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการเกษตร เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค

● เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในดิน

เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในดิน เช่น

- การผลิตปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงเพื่อใช้กำจัดศัตรูพืชในภาคการเกษตร
- กระบวนการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภคของโรงงานอุตสาหกรรมอาจเกิดน้ำเสีย และถ้าหากน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตถูกปล่อยลงสู่ผิวดินจะก่อให้เกิดมลพิษได้
- ยานพาหนะและเครื่องจักรกลทางการเกษตรอาจก่อให้เกิดมลพิษในดินเนื่องมาจากการรั่วไหลของน้ำมัน
- เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ก่อให้เกิดมลพิษในดินเนื่องมาจากการใช้และการทิ้งขยะเหล่านี้

สารปนเปื้อนในดินสามารถถ่ายทอดสู่มนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม หากสะสมในร่างกาย อาจจะเป็นสาเหตุของโรคร้ายแรงต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยกระทบต่ออาหารตามธรรมชาติ และอาจทำให้เกิดสารตกค้างของสารพิษในพืช

● เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในอากาศ

เทคโนโลยีที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษในอากาศ เช่น

- การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภคของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และแก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน
- การใช้งานพาหนะที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ก่อให้เกิดสารมลพิษในอากาศ เช่น แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สารตะกั่วและแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

สารที่เกิดจากการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้เมื่อปะปนในอากาศในปริมาณที่มากและมีระยะเวลา นานมากพอ จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ และพืช และเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะเรือนกระจก ซึ่งทำให้ระดับอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น และยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดฝนกรดด้วย

เพื่อเป็นการลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีซึ่งใช้สำหรับตรวจสอบ ควบคุม และบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อม

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสำหรับบำบัดมลพิษ

● เทคโนโลยีด้านการบำบัดน้ำเสีย

เทคโนโลยีด้านการบำบัดน้ำเสียเป็นการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้ประโยชน์ เช่น

1. เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับกระบวนการทางกายภาพ (Physical Process Technology) เป็นการแยกสารที่อยู่ในน้ำเสีย โดยสารที่เป็นของแข็งและมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำจะตกตะกอนลงสู่ก้นถังตกตะกอนตามแรงโน้มถ่วงของโลก สารที่เป็นของเหลวและไม่มีประจุไฟฟ้าซึ่งมีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำและฟองซึ่งเกิดจากแก๊สจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ ส่วนสารคอลลอยด์ซึ่งมีอนุภาคเล็กต้องใช้ตัวกรองในการกรองสารออกจากน้ำเสีย

2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับกระบวนการทางชีววิทยา (Biological Process Technology) เป็นการจุลินทรีย์ประเภทต่าง ๆ มาย่อยสลายอินทรีย์สารให้เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนีย เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ดีที่สุดในแง่ของการลดปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์โดยแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน

3. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมี (Chemical Process Technology) เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียโดยแยกสารปนเปื้อนในน้ำ เช่น โลหะหนัก สารพิษ สภาพความเป็นกรดหรือเบสที่มีความเข้มข้นสูงด้วยการเติมสารเคมีเข้าไปทำปฏิกิริยา เช่น การทำให้เกิดตะกอนโดยเติมสารเคมีที่เป็นประจุบวกลงไปในสารแขวนที่มีประจุลบเพื่อทำให้ค่าเป็นกลาง โดยจะใช้สารเคมีที่ละลายน้ำ เช่น เกลืออะลูมิเนียมซัลเฟตหรือสารส้ม ($Al_2(SO_4)_3$) เกลือของแคลเซียม ($Ca(OH)_2$) แต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูงและอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นวิธีนี้จะเลือกใช้เมื่อไม่สามารถแยกได้โดยกระบวนการทางกายภาพหรือชีวภาพ

● เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษในดิน

เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษในดินเป็นการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้ประโยชน์ เช่น

1. เทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยจุลชีพ (Bioremediation) เป็นการบำบัดดินปนเปื้อนซึ่งมีสารประกอบอินทรีย์เป็นส่วนประกอบ โดยการใช้อุสจุลชีพในการบำบัดสารปนเปื้อนที่เป็นสารอินทรีย์ให้ลดความเข้มข้นลงหรือสลายสารปนเปื้อนที่เป็นสารอินทรีย์ให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ไม่มีพิษได้ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

2. เทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยพืช (Phytoremediation) เหมาะสำหรับบำบัดพื้นดินที่ปนเปื้อนไปด้วยสารที่ทำให้เกิดระเบิดได้ น้ำมันดิบ และผลิตภัณฑ์จากน้ำมัน ยาฆ่าแมลง (Atrazine, Cyanazine, Alachlor) โลหะหนัก และสารกัมมันตรังสี โดยใช้พืชที่เจริญเติบโตเร็ว เช่น ต้นหลิวและต้นพ็อปลาร์ (Poplar) โดยสารปนเปื้อนจะถูกดูดผ่านไปทางเนื้อเยื่อในส่วนของรากก่อนที่จะถูกลำเลียงไปยังภายในของพืชโดยอาศัยกระบวนการเมแทบอลิซึมของพืชในการแยกสารปนเปื้อน วิธีนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ปนเปื้อนที่มีความลึกน้อยกว่า 3 เมตร แต่ขึ้นอยู่กับความยาวของรากพืช

● เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษในอากาศ

เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษในอากาศเป็นการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้มาบำบัดมลพิษในอากาศ เช่น

เทคโนโลยีตัวกรองชีวภาพ (Biofilter) เป็นการบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์มาเป็นตัวย่อยสลายทางชีวภาพ โดยทั่วไปวัสดุที่นิยมนำมาใช้บรรจุเป็นชั้นกรองจะเป็นวัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ดิน

● เทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจสอบและเฝ้าระวังมลพิษ

เทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจสอบและเฝ้าระวังมลพิษเป็นการนำเทคโนโลยีและความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบมลพิษในอากาศ น้ำ และดิน เช่น

1. เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ ถูกนำไปใช้ในการสร้างวงจรควบคุมและเซนเซอร์อ่านค่าประเภทต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์อ่านค่าโอโซนในอากาศ เซนเซอร์วัดค่าคาร์บอนมอนอกไซด์ เซนเซอร์วัดค่าซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เซนเซอร์วัดค่าไนโตรเจนไดออกไซด์

2. เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ถูกนำไปใช้ในการส่งค่าที่อ่านได้จากเซนเซอร์ประเภทต่าง ๆ ไปยังฐานข้อมูลเพื่อทำการประมวลผล

นอกจากเทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุม เฝ้าระวัง และบำบัดมลพิษแล้ว มนุษย์ยังได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานขึ้นมา โดยนำพลังงานสะอาดที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ มาใช้เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อทดแทนการใช้แหล่งพลังงานฟอสซิลที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

1.4 ปัจจัยจากภัยพิบัติ

การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติและภัยพิบัติที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แผ่นดินไหว อุทกภัย อัคคีภัย พายุ การระเบิดของภูเขาไฟ การทรุดตัวของพื้นดินเนื่องจากการสูบน้ำใต้ดินปริมาณมาก การรั่วไหลของกัมมันตภาพรังสีจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ภัยพิบัติเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของมนุษย์โดยตรง เช่น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่เพาะปลูก อาคารที่อยู่อาศัย วิถีชีวิต การเสียชีวิตอันเนื่องมาจากภัยพิบัติแต่ละประเภท ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในการเฝ้าระวัง บริหารจัดการและลดผลกระทบอันเนื่องมาจากภัยพิบัติ ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น



รูปที่ 1.19 ภัยพิบัติต่าง ๆ จากธรรมชาติ

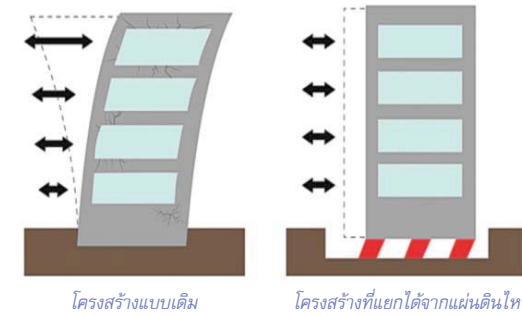
ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหว

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหว มีการนำเอาความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์และการติดต่อสื่อสารมาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ทางธรณีวิทยาเพื่อสร้างเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นไหวของแผ่นดิน โดยเซนเซอร์บางประเภทอาจใช้แหล่งพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อมูลที่อ่านได้จากเซนเซอร์จะส่งผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารไปยังฐานข้อมูลเพื่อทำการประมวลผล



รูปที่ 1.20 ระบบตรวจจับสึนามิรับส่งสัญญาณผ่านโครงข่ายดาวเทียม

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการออกแบบและสร้างอาคาร เพื่อให้โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการรองรับแรงสั่นสะเทือนอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวด้วย



รูปที่ 1.21 เทคโนโลยีการออกแบบโครงสร้างอาคารให้มีความสามารถในการรองรับแรงสั่นสะเทือน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณน้ำ

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณน้ำ เป็นการนำเอาความรู้ วิทยาการ และเทคโนโลยีหลากหลายแขนงมาประยุกต์ใช้ควบคุมปริมาณน้ำจากธรรมชาติที่มีปริมาณมากตามฤดูกาล เพื่อลดความเสี่ยงภัยอันเนื่องมาจากอุทกภัย และกักเก็บไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค เช่น

1. การสร้างเขื่อน เป็นการสร้างสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่สำหรับกั้นทางน้ำ เพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำ และป้องกันอุทกภัยรวมถึงผลิตกระแสไฟฟ้า เขื่อนมีหลายประเภท สามารถจำแนกได้ตามชนิดของวัสดุที่ก่อสร้าง เช่น เขื่อนหิน เขื่อนดิน เขื่อนคอนกรีต



ก. เขื่อนภูมิพลเป็นเขื่อนคอนกรีต



ข. เขื่อนสิริกิติ์เป็นเขื่อนดิน

รูปที่ 1.22 ตัวอย่างเขื่อนในประเทศไทย

2. การก่อสร้างคันกันน้ำ เป็นการสร้างคันดินห่างจากตลิ่งพอสถาวร โดยสร้างขนานไปตามลำน้ำเพื่อป้องกันน้ำล้นตลิ่งไปท่วมในพื้นที่ใกล้เคียง เช่น คันกันน้ำโครงการมูโนะ และโครงการปีเหล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส



รูปที่ 1.23 การสร้างคันกันน้ำ การบริหารจัดการน้ำ
โดยการก่อสร้างคันกันน้ำตามพระราชดำริ

3. คลองแบ่งน้ำ (Diversion Canal) เป็นการสร้างคลองหรือทางน้ำเพื่อลำเลียงน้ำไปพักไว้ยังพื้นที่จัดเก็บน้ำขนาดใหญ่แล้วปล่อยให้น้ำที่อยู่ในพื้นที่จัดเก็บระบายออกสู่แหล่งน้ำหรือทางน้ำภายนอก เช่น แม่น้ำ ทะเล ตัวอย่างการนำหลักการนี้มาใช้ในประเทศไทย เช่น โครงการแก้มลิงอันเนื่องมาจากแนวคิดในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช การสร้างอุโมงค์ระบายน้ำขนาดใหญ่รอบพื้นที่กรุงเทพมหานครเพื่อระบายน้ำลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา



รูปที่ 1.24 อุโมงค์ระบายน้ำขนาดใหญ่ที่บางซื่อ กรุงเทพมหานคร และสถานีสูบน้ำของกรมชลประทาน

4. การสร้างประตูระบายน้ำและสถานีสูบน้ำ เพื่อใช้ควบคุมทิศทางและอัตราการไหลของน้ำประตูระบายน้ำใช้สำหรับลดระดับของผิวน้ำของแม่น้ำหรือคลองสายหลัก โดยให้น้ำไหลผ่านคลองลัดน้ำเมื่อปริมาณระดับน้ำใกล้ล้นตลิ่ง ส่วนสถานีสูบน้ำใช้เครื่องยนต์เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเคลื่อนย้ายน้ำจากที่ต่ำไปยังที่สูง และเปลี่ยนทิศทางของน้ำตามที่ต้องการ



รูปที่ 1.25 ประตูระบายน้ำคลองลัดโพธิ์

5. ระบบโครงสร้างบ่อเก็บน้ำอัจฉริยะ AOS (Automated Outlet Structure) คือ ระบบจัดการน้ำฝนอัจฉริยะ (Flood-Con) ซึ่งเป็นหนึ่งในสตาร์ทอัพ (Startup) สัญชาติอเมริกันที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเรื่องนี้ผ่านการนำเสนอการจัดการน้ำฝนที่เลียนแบบธรรมชาติของอุทกวิทยาช่วงที่เกิดพายุแบบเรียลไทม์ โดยมีประตูเปิด-ปิดเพื่อระบายน้ำออกได้ทั้งในระหว่างหรือหลังเกิดพายุ ระบบของ Flood-Con จะตรวจสอบปริมาณน้ำฝนและความลึกของบ่อ จากนั้นคำนวณปริมาณน้ำที่จะปล่อยให้ไหลจากบ่อด้วยการเลียนแบบอัตราและปริมาณน้ำที่ไหลไปตามธรรมชาติ และมีการจัดการปริมาณและคุณภาพน้ำอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งส่งสภาพการณ์ของพายุและข้อมูลสำคัญไปยังระบบคลาวด์ของเราผ่านการเชื่อมต่อมือถือ ทำให้สามารถแจ้งเตือนและรายงานสภาพน้ำฝนได้ในแบบเรียลไทม์ รวมถึงยังมอนิเตอร์น้ำได้ตั้งแต่คุณภาพน้ำทั้งในแม่น้ำ ทะเล หรือทะเลสาบ ลักษณะการไหลของน้ำ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ความชื้น การนำไฟฟ้า ส่วนเครื่องมือจะใช้เซลล์สุริยะและแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

นอกจากนี้ ในพื้นที่ที่ต้องมีการบำบัดน้ำฝนก่อนจะส่งให้ไหลลงแหล่งน้ำ ระบบของ AOS ยังมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ไหลเข้ามายังบ่อเก็บน้ำเพื่อทำการบำบัดก่อนจะส่งไปที่ปลายทางหรือนำมาหมุนเวียนใช้ซ้ำได้อีกด้วย



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.1

1. ปังจ้ยใดที่ทำให้เกิดร้านสะดวกซื้อในท้องถิ่น
2. ปังจ้ยใดบ้างที่ทำให้ร้านสะดวกซื้อในท้องถิ่นแต่ละพื้นที่มีขนาดพื้นที่ในร้านแตกต่างกัน
3. พัฒนาการของเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสังคมครอบครัวและสภาพความเป็นอยู่อย่างไร
4. การเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเป็นปัจจัยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนและชุมชน

2. การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน



แนวคิดสำคัญ

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ตอบสนองต่อความต้องการในการดำเนินชีวิต เทคโนโลยีแต่ละประเภทนำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม เราควรเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ



2.1 เทคโนโลยีด้านการเกษตร

เทคโนโลยีด้านการเกษตรมีส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากอาหารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิต คุณภาพของอาหารมีส่วนสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้ ความมั่นคงด้านอาหารยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากรจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยด้านอาหารเป็นสำคัญ แต่เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร เช่น การใช้เครื่องจักรในการผลิตและการแปรรูป การใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ เทคโนโลยีด้านการเกษตรที่มีผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ เช่น

เทคโนโลยี คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ตอบสนองต่อความต้องการในการดำรงชีวิตด้านต่าง ๆ เทคโนโลยีถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา เทคโนโลยีแต่ละประเภทส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งในด้านที่เป็นประโยชน์และด้านที่เป็นโทษ ผลกระทบอันเนื่องมาจากเทคโนโลยี เช่น



เครื่องมือทางการเกษตร

เครื่องมือทางการเกษตรเป็นเครื่องมือซึ่งช่วยให้เกษตรกรทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ลดการใช้แรงงานต่อพื้นที่เพาะปลูก ช่วยเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกให้สูงขึ้น เครื่องมือทางการเกษตรสามารถจำแนกตามลักษณะการทำงานได้ดังนี้

ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบเครื่องมือทางการเกษตรที่จำแนกตามลักษณะการทำงาน

ประเภทของเครื่องมือการเกษตร	ตัวอย่างเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องมือที่ใช้แรงคน	เสียม จอบ พลั่ว คราด เคียวกรรไกร ตะกร้อ รถตัดหญ้าชนิดไม่มีเครื่องยนต์	ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง	ต้องใช้แรงงานมาก
เครื่องมือที่ใช้แรงสัตว์	ไถ คราด	- ช่วยผ่อนแรง - ลดระยะเวลาในการทำงาน - นำมูลจากสัตว์มาทำเป็นปุ๋ย	- มีต้นทุนในการหาจัดหาสัตว์และการดูแล - มีภาระในการดูแลและฝึกฝนสัตว์
เครื่องมือที่ใช้แรงจากเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า	รถแทรกเตอร์ รถไถเดินตาม เครื่องสูบน้ำ เครื่องบดอาหาร เครื่องผสมอาหารสัตว์	- ช่วยลดระยะเวลาในการเพาะปลูก - ลดต้นทุนค่าจ้างแรงงาน - เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูก	- มีต้นทุนเครื่องมือค่าสึกหรอ และเชื้อเพลิง - เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงจะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ
เครื่องมือที่ใช้แรงธรรมชาติ	ระหวัดน้ำ กังหันลม กังหันน้ำ	- ช่วยผ่อนแรงโดยใช้พลังงานจากธรรมชาติ - ไม่มีค่าเชื้อเพลิงและไม่ก่อมลพิษ	ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเครื่องมือที่ใช้แรงจากเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า



ปุ๋ย

ปุ๋ย เป็นสารที่ใส่ลงในดินเพื่อให้ธาตุอาหารแก่พืช ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

ตารางที่ 1.2 การเปรียบเทียบประเภทของปุ๋ย

ประเภทของปุ๋ย	ตัวอย่างปุ๋ย	ข้อดี	ข้อเสีย
ปุ๋ยอินทรีย์	เป็นปุ๋ยที่ได้จากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด	- ช่วยในการปรับปรุงดิน - ทำให้ดินร่วนซุย - ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ	- มีธาตุอาหารน้อยและสัดส่วนธาตุอาหารไม่แน่นอน - ใช้ปริมาณมาก
ปุ๋ยเคมี	เป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยหินฟอสเฟตบด ปุ๋ยเคมี	- มีธาตุอาหารมากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ - ใช้ปริมาณน้อยกว่า	- ไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงดิน - หากใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดมลพิษทางดิน

การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป็นการป้องกัน ไล่ หรือทำลายศัตรูของพืชและสัตว์ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

ตารางที่ 1.3 การเปรียบเทียบวิธีการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

วิธีการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์	ตัวอย่างวิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยไม่ใช้สารเคมี	การกำจัดศัตรูพืช เช่น - การใช้เครื่องล่อแมลงแบบใช้แสงไฟ - การใช้จุลินทรีย์หรือสัตว์บางชนิดคุมปริมาณ - ช่วงเวลาในการเพาะปลูกเพื่อเลี่ยงช่วงโรครระบาด - การใช้สมุนไพร	- ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร - ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม - ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคน	- ต้องอาศัยความรู้ในการดำเนินการ - ไม่เหมาะสมกับศัตรูพืชและสัตว์ที่มีจำนวนมาก - ใช้ระยะเวลานาน - ประสิทธิภาพในการกำจัดและป้องกันน้อยกว่าการใช้สารเคมี
	การกำจัดศัตรูสัตว์ เช่น - การทำกับดัก - การทำรั้วกันสัตว์ - การใช้ศัตรูตามธรรมชาติในการกำจัด		
การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยใช้สารเคมี	การกำจัดศัตรูพืช เช่น - ยาฆ่าหญ้า - สารกำจัดเชื้อราและจุลินทรีย์ - ยาเบื่อในการกำจัดสัตว์ฟันแทะ - ยาฆ่าหอย การกำจัดศัตรูสัตว์ เช่น - ไล่ยาเบื่อ	- ช่วยควบคุมปริมาณของศัตรูพืชและสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ใช้ระยะเวลาน้อยในการควบคุมและกำจัด	- ทำให้เกิดสารตกค้างในพืชและสัตว์ - ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน - ส่งผลเสียต่อสุขภาพของคน

เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

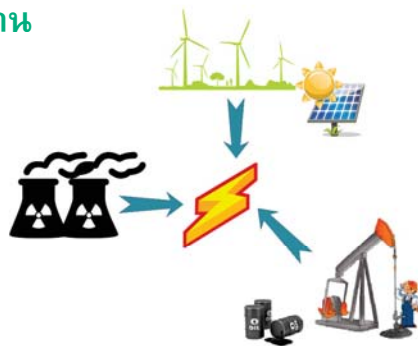
เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ เป็นการนำเทคโนโลยีหลายแขนง เช่น เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีระบบควบคุม เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ มาประยุกต์ใช้ด้านเกษตรกรรม เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

ข้อดี เช่น สามารถควบคุมการใช้ทรัพยากรในการผลิตให้เหมาะสม สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะต่อการเติบโตของผลผลิต ลดการใช้แรงงานภาคเกษตร ลดต้นทุนในการผลิต ฝักระวังโรคระบาด

ข้อเสีย เช่น มีต้นทุนด้านเทคโนโลยีสูง เกษตรกรจำเป็นต้องมีทักษะการใช้งานและดูแลรักษาเทคโนโลยี การทำงานของเทคโนโลยีด้านการสื่อสารบางประเภทอาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อม

2.2 เทคโนโลยีด้านพลังงาน

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากพลังงานในหลายรูปแบบ เช่น ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ใช้เป็นแก๊สหุงต้มสำหรับประกอบอาหาร การใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานส่งผลให้วิถีชีวิตของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในทางตรงและทางอ้อม แต่กระบวนการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานฟอสซิลและนิวเคลียร์ก่อให้เกิดมลพิษและกากของเสีย ซึ่งเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เทคโนโลยีด้านพลังงานที่มีผลกระทบต่องานและความเป็นอยู่ของมนุษย์ เช่น



รูปที่ 1.27 เทคโนโลยีด้านพลังงาน



ตารางที่ 1.4 การเปรียบเทียบประเภทของโรงไฟฟ้า

ประเภทของเครื่องมือการเกษตร	ตัวอย่างเครื่องมือ	ข้อดี	ข้อเสีย
โรงไฟฟ้าพลังงานฟอสซิล	ผลิตไฟฟ้าจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ และปิโตรเลียม	- เชื้อเพลิงหาได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับ - กระบวนการผลิตง่าย - คาดคะเนปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้	- ทำให้เกิดมลพิษ - เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์	ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ของธาตุกัมมันตรังสี	- มีต้นทุนด้านพลังงานต่ำ - สามารถสร้างปริมาณพลังงานไฟฟ้าได้มาก ๆ	- มีต้นทุนด้านการก่อสร้างและการรื้อถอนสูง - ถ้าเกิดการรั่วไหลทำให้ปนเปื้อนในสภาพแวดล้อม จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด - การกำจัดกากนิวเคลียร์มีขั้นตอนที่ยากและอันตราย
โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน	ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานธรรมชาติ เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ คลื่นทะเล ความร้อนใต้พิภพ	- เป็นแหล่งพลังงานที่หาได้ง่ายและไม่มีวันหมด - มีต้นทุนในการผลิตต่ำ - ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ	- ให้พลังงานไม่เสถียรสามารถใช้ได้แค่ช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่ง - ต้องใช้พื้นที่ในการผลิตไฟฟ้ามาก - การจัดเก็บพลังงานที่ผลิตต้องใช้แบตเตอรี่ที่มีต้นทุนสูง

2.3 เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

มนุษย์ใช้เทคโนโลยีด้านการสื่อสารเพื่อประโยชน์ในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและข่าวสารระหว่างกัน พัฒนาการด้านการสื่อสารส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์หลายด้าน เช่น ช่วยให้ได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารได้สะดวก ทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเนื่องจากการติดต่อค้าทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ทำให้เกิดโอกาสทางการค้าซึ่งนำไปสู่ธุรกิจรูปแบบใหม่ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ทำให้มนุษย์มีพัฒนาการด้านรูปแบบการติดต่อและสื่อสารระหว่างกัน ทำให้วิถีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารไปประยุกต์ใช้งาน เทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ เช่น

โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา

โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เป็นเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์อย่างมาก เนื่องจากทำให้เราสามารถติดต่อสื่อสาร เข้าถึงข้อมูลและข่าวสารได้ทุกที่ทุกเวลา มนุษย์มีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตมาพึ่งพาอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพามากขึ้นในการดำเนินชีวิตประจำวันนอกเหนือจากการใช้งานเพื่อการสนทนา เช่น ใช้เป็นนาฬิกาปลุก ใช้จัดบันทึกนัดหมาย ใช้ในการรับส่งข้อความ ใช้เป็นกล้องถ่ายภาพ ใช้เป็นเครื่องมือในการรับข่าวสารผ่านช่องทางต่าง ๆ ใช้ในการสั่งซื้อสินค้าและบริการประเภทต่าง ๆ ใช้ในการทำธุรกรรมทางการเงิน ใช้เป็นเครื่องนำทาง (GPS) ในการเดินทาง

ด้านเศรษฐกิจ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาสามารถนำมาช่วยลดต้นทุนในการดำเนินธุรกิจและมีส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนรูปแบบในการดำเนินธุรกิจเนื่องจากพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค เช่น

1. ผู้บริโภคลดการเดินทางไปทำธุรกรรมที่ธนาคารแต่หันมานิยมทำธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์
2. เกิดการให้บริการสั่งซื้อและจัดส่งอาหารผ่านระบบออนไลน์
3. เกิดช่องทางการจำหน่ายสินค้าและการทำการตลาดผ่านสื่อสังคมออนไลน์

การปรับเปลี่ยนรูปแบบในการดำเนินธุรกิจส่งผลให้ธุรกิจบางประเภทต้องเลิกกิจการเนื่องจากประสบปัญหาขาดทุน ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ธุรกิจบางประเภทต้องมีการปรับลดจำนวนพนักงานเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจอันเป็นสาเหตุให้เกิดการเลิกจ้างงาน

การทำธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาอาจมีความเสี่ยงในการถูกโจรกรรมข้อมูลทางการเงิน หากผู้บริโภคและผู้ให้บริการไม่รู้เท่าทันและไม่มีการป้องกันข้อมูลที่ดีพอ นอกจากนี้ การสื่อสารผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่อาจทำให้มีภาระค่าใช้จ่ายด้านการสื่อสารเพิ่มขึ้น

ด้านสังคม โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาเป็นปัจจัยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและพฤติกรรมในการติดต่อสื่อสาร เช่น

1. หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ หันมาใช้ช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายผ่านอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา
2. นิยมการสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันในหลายรูปแบบ เช่น ส่งข้อความ ส่งรูปภาพ ส่งวิดีโอ สนทนาแบบเห็นหน้า (Video Call)
3. นิยมติดต่อสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์
4. มีการแสดงความรู้สึกผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและพฤติกรรมในการติดต่อสื่อสารอาจทำให้เกิดปัญหาทางสังคม เช่น เป็นช่องทางที่มีฉ้อฉลสามารถเข้าถึงข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยตรง เป็นช่องทางให้เกิดการหลอกลวงรูปแบบต่าง ๆ อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาทำให้เกิดสภาพสังคมก้มหน้า (Social Ignore) หลายครอบครัวใช้เวลาที่มองหน้าจออุปกรณ์สื่อสารมากกว่าเวลาที่ทำกิจกรรมอื่น ๆ ร่วมกันแม้แต่ในเวลาพร้อมรับประทานอาหาร

ด้านสุขภาพ อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาสามารถนำมาเป็นอุปกรณ์เสริมในการออกกำลังกายได้ เช่น การวัดระยะทางในการเดินหรือวิ่ง การเก็บสถิติเกี่ยวกับกิจกรรมออกกำลังกาย การวัดสัญญาณชีพ แต่การใช้อุปกรณ์สื่อสารส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพโดยเฉพาะสายตาของผู้ใช้งาน เราจะสังเกตว่า ประชากรมีปัญหาทางสายตาเพิ่มขึ้นสืบเนื่องมาจากการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่าง ๆ

ด้านสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์สื่อสาร

ส่วนมากเป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นพิษและไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ ดังนั้นจึงก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมหลังจากหมดอายุการใช้งาน



อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายทั่วโลกจึงทำให้เป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ อินเทอร์เน็ตส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตมนุษย์ เช่น

1. มนุษย์หันมาสืบค้นข้อมูลผ่าน Search engine เช่น Google, Yahoo, Bing แทนการสืบค้นจากห้องสมุด แหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความสำคัญและมีปริมาณข้อมูลมากที่สุดในโลก เนื่องจากการเชื่อมโยงเข้ากับระบบฐานข้อมูลของแหล่งข้อมูลทั่วโลก

2. เกิดการให้บริการประเภทต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ (Website) หน่วยงานภาครัฐและธุรกิจจัดทำเว็บไซต์ของตนเองเพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อและสื่อสารกับบุคคลภายนอก ผู้คนหันมานิยมการเข้าชมเว็บไซต์เพื่อหาข้อมูลที่ต้องการเบื้องต้นแทนการโทรสอบถามโดยตรงจากหน่วยงาน

3. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นช่องทางการสื่อสารที่ได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย ผู้คนส่วนมากมีบัญชีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail address) อย่างน้อย 1 บัญชี ทำให้เกิดธุรกิจให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ในปัจจุบันบริการออนไลน์หลายประเภทใช้บัญชีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในการยืนยันตัวบุคคลเพื่อเข้าใช้งาน

4. เปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลจากเอกสารเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ไฟล์ประเภทต่าง ๆ) แล้วนำไปจัดเก็บบนอุปกรณ์เซิร์ฟเวอร์เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นผ่านอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา ซึ่งต่อมามีการพัฒนาไปสู่การให้บริการระบบคลาวด์ ซึ่งมีการให้บริการจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อรองรับความต้องการในการจัดเก็บข้อมูล เช่น รูปภาพ วิดีทัศน์ และเอกสาร ทดแทนการใช้แฟลชไดรฟ์ในการจัดเก็บข้อมูล

5. มนุษย์เปลี่ยนพฤติกรรมในการเสพความบันเทิงจากการฟังวิทยุและรับชมโทรทัศน์ผ่านอุปกรณ์รับสัญญาณวิทยุและโทรทัศน์ รับชมภาพยนตร์ในโรงภาพยนตร์ หันมานิยมรับฟังและรับชมรายการต่าง ๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตเนื่องจากมีความสะดวก สามารถรับชมได้ทุกที่และตลอดเวลาที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ทำให้เกิดการปรับตัวของผู้ประกอบการวิทยุและโทรทัศน์โดยการเพิ่มช่องทางรับฟังและรับชมผ่านอินเทอร์เน็ต และยังทำให้เกิดธุรกิจรับชมภาพยนตร์ออนไลน์ เช่น Netflix WeTV VIU Disney+hotstar ซึ่งมาทดแทนธุรกิจการเช่า-ซื้อ ภาพยนตร์ซึ่งบันทึกบนแผ่นซีดี ดีวีดี หรือเทปบันทึกภาพ

นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเล่นเกมส์จากการเล่นโต้ตอบกับโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์หันมาเป็นการเล่นโต้ตอบกับผู้เล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดธุรกิจเกมออนไลน์ และยังส่งผลให้ธุรกิจร้านเกมส์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

6. มีการจัดการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ (E-learning) เป็นการประยุกต์ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ร่วมกับระบบอินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสและทางเลือกเพิ่มขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์กับมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศโดยไม่ต้องเดินทางไปศึกษายังประเทศนั้นด้วยตนเอง

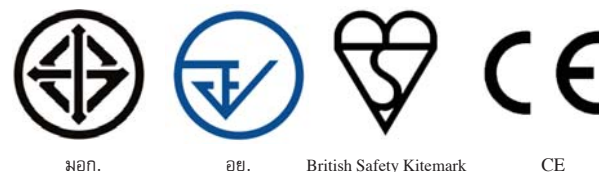
7. มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบแทบจะทุกประเภทให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้สะดวกและรวดเร็ว

การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ตลอดเวลาทำให้เกิดภาวะข้อมูลท่วมท้น (Information Overload) เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับส่วนมากไม่ได้รับการกลั่นกรอง ทำให้การตัดสินใจบนพื้นฐานข้อมูลที่ได้รับผ่านเครือข่ายออนไลน์อาจเกิดข้อผิดพลาด เช่น เคยมีการฉ้อโกงกล่าวว่าอาคารสูงที่กำลังสร้างอยู่กำลังจะถล่มเนื่องจากอาคารโน้มเอียงไปด้านหน้า มีการแบ่งปันข่าวสารนี้อาจรวดเร็วผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต ต่อมามีการชี้แจงจากเจ้าของโครงการว่าสาเหตุที่อาคารมีลักษณะดังกล่าวเนื่องจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพราะต้องการให้มีรูปทรงแปลกตา นอกจากนี้อินเทอร์เน็ตยังส่งผลให้คนจำนวนมากเสพติดการรับข้อมูลข่าวสาร ทั้งยังเป็นช่องทางให้มิจฉาชีพในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลอันอาจก่อให้เกิดความเสียหาย และการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตนับเป็นการค่าใช้จ่ายด้านการสื่อสารซึ่งควรเลือกรูปแบบบริการให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.4 แนวทางการเลือกใช้เทคโนโลยี

การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันสามารถส่งผลต่อการดำเนินชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นนักเรียนควรวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเทคโนโลยีแต่ละประเภทก่อนทำการตัดสินใจเลือกนำมาใช้งาน โดยควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการใช้งาน โดยเลือกจากเทคโนโลยีซึ่งผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัย เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือ (อย.) เครื่องหมายมาตรฐานความปลอดภัยรูปว่าวของสหราชอาณาจักร (British Safety Kitemark) หรือ สัญลักษณ์มาตรฐานความปลอดภัย CE (CE Safety Standard mark)



รูปที่ 1.29 เครื่องหมายมาตรฐานความปลอดภัย

ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน

- เหมาะสมกับช่วงอายุ ระดับการศึกษา ลักษณะทางกายภาพ สุขภาพ และทักษะในการใช้งานเทคโนโลยีแต่ละประเภทของกลุ่มผู้ใช้งาน
- เหมาะสมกับลักษณะและสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เช่น เทคโนโลยีถูกออกแบบสำหรับการทำงานภายใน/ภายนอกอาคาร เทคโนโลยีถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งและทำงานได้ในที่ชื้นหรือในน้ำ เทคโนโลยีต้องสามารถใช้งานได้ในพื้นที่ซึ่งไม่มีแหล่งพลังงานไฟฟ้า
- มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและลักษณะการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้
- การดูแลรักษาไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน

2. ปัจจัยด้านสังคม โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ ชุมชน วัฒนธรรม และสภาพทางเศรษฐกิจ เช่น การนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมาใช้ในการเรียนแบบทางไกล เพื่อให้ให้นักเรียนในพื้นที่ห่างไกลได้มีโอกาสเรียนรู้กับครูที่มีความชำนาญในแต่ละสาขาวิชา หรือการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้เป็นเครื่องมือในการจำหน่ายสินค้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยเลือกใช้เทคโนโลยีซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การเลือกใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดสารตกค้าง การเลือกใช้สินค้าซึ่งมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกว่า **สินค้าฉลากเขียว**



รูปที่ 1.30 ตัวอย่างเครื่องหมายมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม

4. ปัจจัยด้านราคา โดยเลือกจากเทคโนโลยีที่มีราคาเหมาะสมกับความต้องการในการใช้งาน และมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานต่ำ เช่น สินค้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 สินค้าที่มีสัญลักษณ์ Energy star ซึ่งรับรองมาตรฐานการผลิตสินค้าที่มีการพัฒนาเรื่องการประหยัดพลังงาน และหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายหรือใช้วัสดุที่เป็นอันตรายให้น้อยที่สุด



รูปที่ 1.31 ตัวอย่างเครื่องหมายมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน



กิจกรรมฝึกทักษะ

แบ่งกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำการเกษตรกรรมโดยใช้

- เครื่องมือทางการเกษตรและแรงงานมนุษย์
- เครื่องมือทางการเกษตรและแรงงานสัตว์
- เครื่องมือทางการเกษตรและเครื่องจักรทางการเกษตร
- เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

มีข้อดีและข้อเสียต่อการดำเนินชีวิต ชุมชน เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมอย่างไร ให้แสดงผลในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ



กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.2

1. ยานพาหนะที่เราใช้ในชีวิตประจำวันมีประโยชน์หรือโทษอย่างไร ส่งผลต่อการดำเนินชีวิต ชุมชนและสิ่งแวดล้อมอย่างไร ให้แสดงผลในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ
2. มีแนวคิดในการเลือกโปรโมชันสำหรับบริการด้านการสื่อสารอย่างไร

3. เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต



แนวคิดสำคัญ

มนุษย์ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการในการดำเนินชีวิตด้านต่าง ๆ เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย การติดต่อสื่อสาร และการเดินทาง

”

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์ค้นพบหรือพัฒนาขึ้นจากความรู้และทักษะที่มีด้วยการนำทรัพยากรที่หาได้รอบตัวหรือวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีปัจจัยหลักซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาหลายปัจจัย เช่น

“

- ความต้องการของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา
- การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
- ความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมและวัฒนธรรม
- ความเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม
- ความรู้ที่มนุษย์ได้ค้นพบและการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละประเภท

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกิดจากความต้องการของมนุษย์และการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา เช่น เทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล ในอดีตมีการนำสัญญาณจากควันทันไมไฟใช้ในการสื่อสารและได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างต่อเนื่องจนกลายมาเป็นระบบโทรเลข ระบบโครงข่ายโทรศัพท์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบโครงข่ายดาวเทียมดังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่าง ๆ เช่น



การผลิตและประกอบอาหาร เช่น การเลี้ยงปศุสัตว์ การเกษตรกรรม การผลิตอุปกรณ์และเครื่องครัว



รูปที่ 1.32 โดรนดูแลการปลูกพืช

การผลิตเครื่องนุ่งห่มและอุปกรณ์สำหรับสวมใส่ เช่น การทำผ้าไหม การทำเสื้อจากวัสดุไซเคิล การทำเสื้อผ้าเด็กที่ขยายไซส์ตามอายุ รองเท้าจากเมโมรีโฟม และสมาร์ตวอตช์ (Smart watch)



รูปที่ 1.33 สมาร์ตวอตช์ (Smart watch)

การสร้างที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง เช่น การสร้างบ้านเพื่อการอยู่อาศัยและอาคารรูปแบบต่าง ๆ



รูปที่ 1.34 การก่อสร้างอาคาร

การรักษาพยาบาล เช่น การผลิตยารักษาโรคและวัคซีน การผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ การคิดค้นวิธีการรักษาพยาบาลผู้ป่วย เพื่อให้มนุษย์มีสุขภาพดีและมีอายุยืนยาวขึ้น



รูปที่ 1.35 การตรวจร่างกายด้วยเครื่องอัลตราซาวนด์

การเดินทางและติดต่อสื่อสาร เช่น การสร้างถนนเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเดินทาง การสร้างยานพาหนะเพื่อตอบสนองต่อการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ การสร้างวิธีการและอุปกรณ์สื่อสารเพื่อความสะดวกในการติดต่อและสื่อสาร



รูปที่ 1.36 ยานพาหนะ



กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

“พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน”

คำชี้แจง

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จากใบกิจกรรมที่กำหนดให้
2. การทำกิจกรรมต้องระดมสมองในการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาบูรณาการสร้างผลงาน อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลในการโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำกิจกรรม
3. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงานเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

สถานการณ์ที่กำหนด

1. เลือกเพียง 1 หัวข้อ ระหว่างเทคโนโลยีด้านการท่องเที่ยวหรือเทคโนโลยีการถนอมอาหาร
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ระดมสมอง อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีในหัวข้อที่เลือก รวมถึงผลกระทบที่อาจมีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
3. ออกแบบและสร้างตารางเพื่ออธิบายสิ่งที่ได้จากการสืบค้นและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยี
4. สรุปผลการสืบค้นและการอภิปรายร่วมกัน เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน



K

Knowledge

สรุปเรื่องพัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

มนุษย์สร้างเทคโนโลยีและนำมาใช้ประโยชน์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น ความต้องการด้านอาหาร ความต้องการเครื่องนุ่งห่ม เพื่อปกป้องร่างกายจากสภาพอากาศ ความต้องการด้านที่อยู่อาศัย ความต้องการด้านสุขภาพ ความต้องการในการติดต่อสื่อสาร

เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต

พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ปัจจัยในการพัฒนาเทคโนโลยี

พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภท มีสาเหตุ และปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดพัฒนาหลายประการ เช่น

- **ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ** เริ่มจากการแลกเปลี่ยนสินค้า จำเป็นซึ่งหาได้ภายในท้องถิ่น โดยใช้เงินตราในการแลกเปลี่ยนสินค้าหรือบริการระหว่างกัน
- **ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม** เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสังคม
- **ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม** เป็นสาเหตุในกระบวนการผลิตและการใช้งานเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้เกิดมลพิษทางต่าง ๆ
- **ปัจจัยจากภัยพิบัติ** เป็นการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติและภัยพิบัติที่มนุษย์สร้างขึ้น

1. เทคโนโลยีด้านการเกษตร

- **เครื่องมือทางการเกษตร** จำแนกตามลักษณะการทำงาน ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้แรงคน เครื่องมือที่ใช้แรงสัตว์ เครื่องมือที่ใช้แรงจากเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องมือที่ใช้แรงธรรมชาติ
- **ปุ๋ย** เป็นสารที่ใส่ลงในดินเพื่อให้ธาตุอาหารแก่พืช แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี
- **การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์** เป็นการป้องกัน ไล่ หรือทำลายศัตรูของพืชและสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยไม่ใช้สารเคมีและการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยใช้สารเคมี
- **เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ** เป็นการนำเทคโนโลยีหลายแขนง เช่น เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีระบบควบคุม เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์มาประยุกต์ใช้ด้านเกษตรกรรม

2. เทคโนโลยีด้านพลังงาน

- **โรงไฟฟ้าพลังงานฟอสซิล** ผลิตไฟฟ้าจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ หรือปิโตรเลียม
- **โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์** ใช้แหล่งพลังงานความร้อน จากเครื่องปฏิกรณ์พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไอน้ำแรงดันสูง เพื่อจ่ายให้กังหันไอน้ำไปขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- **โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน** เป็นการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่นในทะเล

3. เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

- **โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา** เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถติดต่อสื่อสาร เข้าถึงข้อมูลและข่าวสารได้ทุกที่ทุกเวลา
- **อินเทอร์เน็ต** เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายทั่วโลก จึงทำให้เป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่

4. แนวทางการเลือกใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี

- **ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการใช้งาน** โดยเลือกจากเทคโนโลยีซึ่งผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัย
- **ปัจจัยด้านสังคม** โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ ชุมชน วัฒนธรรม และสภาพทางเศรษฐกิจ
- **ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม** โดยเลือกใช้เทคโนโลยีซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- **ปัจจัยด้านราคา** โดยเลือกจากเทคโนโลยีที่มีราคาเหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานและมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้งานต่ำ

P

Process

- สืบค้นข้อมูลและอธิบายเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต
- สืบค้นข้อมูลและอธิบายปัจจัยในการพัฒนาเทคโนโลยี
- สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
- มีความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

A

Attribute

- มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันกำหนด
- มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลสำเร็จ
- มีความซื่อตรงต่อการรายงานผลการทำกิจกรรม



คำถามท้าทายหน่วยการเรียนรู้

1. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการด้านใดบ้าง
2. การพัฒนาตัวกลางสำหรับแลกเปลี่ยนคืออะไร
3. ข้อดีของเครื่องมือที่ใช้แรงงานคนคืออะไร
4. การกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แบ่งออกเป็นกี่วิธี อะไรบ้าง
5. อินเทอร์เน็ตส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตมนุษย์อย่างไร